

© EPODOC / EPO

PN - JP2002026482 A 20020125  
PD - 2002-01-25  
PR - JP20000208823 20000710  
OPD - 2000-07-10  
TI - MOUNTING STRUCTURE OF ELECTRONIC COMPONENT  
IN - KAMIYA KIYOSHI  
PA - DENSO CORP  
IC - H05K1/18 ; H05K1/02 ; H05K1/09 ; H05K3/34

© WPI / DERWENT

TI - Electronic component mounting structure has through-hole whose diameter of one side of PCB is larger than that on the other side  
PR - JP20000208823 20000710  
PN - JP2002026482 A 20020125 DW200244 H05K1/18 005pp  
PA - (NPDE ) NIPPONDENSO CO LTD  
IC - H05K1/02 ; H05K1/09 ; H05K1/18 ; H05K3/34  
AB - JP2002026482 NOVELTY - A pad (3) extending along a through-hole (2), penetrates from one side (1a) of a PCB (1) to the other side (1b) along the thickness direction. The pad is connected to lead portion (6) of the electronic component, through solder (7) filled in the through-hole. The diameter of the through-hole on the side (1a) is larger than that on the other side (1b) of the PCB.  
- USE - For mounting electronic components on PCB.  
- ADVANTAGE - Since the pad and lead portion provided in the through-hole are soldered, peeling of the lead portion is suppressed, thus the electronic components are mounted reliably.  
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an expanded sectional view of the electronic component mounting structure.  
- PCB1  
- PCB sides 1a, 1b  
- Through-hole 2  
- Pad 3  
- Lead portion 6  
- Thermal solder 7  
- (Dwg. 2/4)  
OPD - 2000-07-10  
AN - 2002-409252 [44]

© PAJ / JPO

PN - JP2002026482 A 20020125  
PD - 2002-01-25  
AP - JP20000208823 20000710  
IN - KAMIYA KIYOSHI  
PA - DENSO CORP

- TI - MOUNTING STRUCTURE OF ELECTRONIC COMPONENT
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To appropriately suppress peeling that occurs between a pad part and solder at the upper-surface side of a printed circuit board immediately after performing the flow soldering of electronic components in the packaging structure of the electronic components where the lead part of the electronic components is inserted into a through hole being formed at the printed circuit board and the pad part located at the through hole and the lead part are soldered.
- SOLUTION: The pad part 3 is formed on the inner surface of the through hole 2 that is formed on the printed circuit board 1, and the lead part 6 of the electronic components is inserted from the side of one surface 1a of the printed circuit board 1 into the through hole 2 and is joined to the pad part 3 via solder 7 being provided inside the through hole 2. In this case, the through hole 2 has a step part 2a in the middle in the thickness direction of the printed circuit board 1, and the side of one surface 1a of the printed circuit board 1 has a larger diameter than that at the side of the other surface 1b of the printed circuit board 1 with the step part 2a as a boundary.
- I - H05K1/18 ;H05K1/02 ;H05K1/09 ;H05K3/34

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-26482

(P2002-26482A)

(43)公開日 平成14年1月25日(2002.1.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\*(参考)

H 0 5 K 1/18

H 0 5 K 1/18

A 4 E 3 5 1

1/02

1/02

C 5 E 3 1 9

1/09

1/09

A 5 E 3 3 6

3/34

5 0 6

3/34

5 0 6 B 5 E 3 3 8

5 1 2

5 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願2000-208823(P2000-208823)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(22)出願日

平成12年7月10日(2000.7.10)

(72)発明者 神谷 潔

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

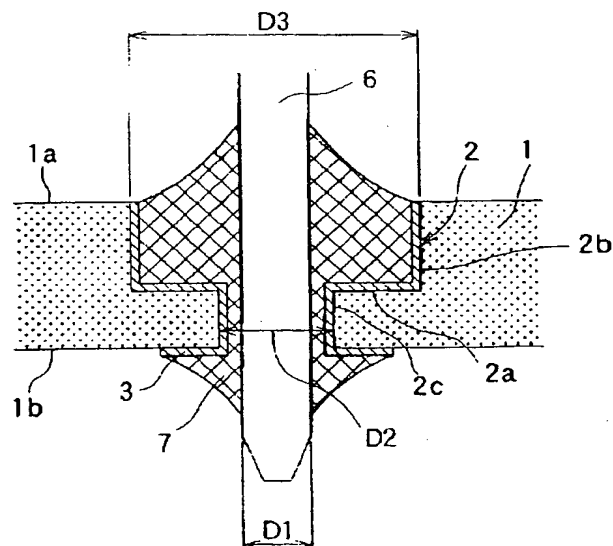
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品の実装構造

(57)【要約】

【課題】 プリント基板に形成された貫通穴に電子部品のリード部を挿入し、貫通穴に位置するパッド部とリード部とをハンダ付けするようにした電子部品の実装構造において、電子部品をフローハンダ付けした直後に、プリント基板の上面側にてパッド部とハンダとの間で発生する剥離を適切に抑制する。

【解決手段】 プリント基板1に形成された貫通穴2の内面にはパッド部3が形成されており、電子部品のリード部6が、プリント基板1の一面1a側から貫通穴2に挿入され、貫通穴2の内部に配設されたハンダ7を介してパッド部3と接合されている。ここで、貫通穴2は、プリント基板1の厚み方向の途中部に段部2aを有し、この段部2aを境としてプリント基板1の一面1a側の方がプリント基板1の他面1b側よりも径が大きい形状となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板(1)と、  
このプリント基板の一面(1a)側から他面(1b)側へ厚み方向に貫通する貫通穴(2)と、  
前記プリント基板における少なくとも前記貫通穴の内面に形成されたパッド部(3)と、  
リード部(6)を有する電子部品(4)とを備え、  
前記リード部が、前記プリント基板の一面側から前記貫通穴に挿入されており、  
前記リード部と前記パッド部とが、前記貫通穴の内部に配設されたハンダ(7)を介して接合されてなる電子部品の実装構造において、  
前記貫通穴は、前記プリント基板の厚み方向の途中部に段部(2a)を有し、この段部を境として前記プリント基板の一面側の方が前記プリント基板の他面側よりも径が大きい形状となっていることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項2】 前記パッド部(3)は、前記貫通穴(2)の内面及び前記プリント基板(1)の他面(1b)側における前記貫通穴の開口縁部にのみ形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電子部品の実装構造。

【請求項3】 前記ハンダ(7)は、Sn-Ag系のハンダ材料よりなることを特徴とする請求項1または2に記載の電子部品の実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント基板に形成されたスルーホールに電子部品のリード部を挿入し、ハンダを介してプリント基板とリード部とを接合してなる電子部品の実装構造に関し、特に、スルーホールの構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の実装構造の一般的な断面構成を図4に模式的に示す。プリント基板1には、その一面(上面)1a側から他面(下面)1b側へ厚み方向に貫通する貫通穴(基板穴、スルーホール)2と、貫通穴2の内面及び開口縁部に形成されたパッド部(配線パッド)3が設けられている。

【0003】そして、電子部品(リード挿入部品)4のリード部6が、プリント基板1の一面1a側から貫通穴2に挿入され、リード部6とパッド部3とは、貫通穴2の内部及び開口縁部に(つまりパッド部に対応して)配設されたハンダ7を介して接合され、電気的にも接続されている。

【0004】一方、近年、鉛の持つ有害性から鉛を含まないプリント基板接続用のハンダの開発が進められており、上記実装構造におけるハンダ7としては、今まで一般的に用いられていたPb入りハンダ(主にSn-Sb-Pb)からSn-Bi系(Sn、Bi以外にAg、Cu

を微量添加した系)やSn-Ag系(Sn、Ag以外にCuなどを微量添加した系)のハンダ材料が主流となりつつある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの無鉛ハンダ材料のうちSn-Ag系ハンダを用いた場合、電子部品4をフローハンダ付けした直後に、図4に示す様に、プリント基板1の上面1a側にてパッド部3とハンダ7との間で剥離する現象が起き、ハンダ接続信頼性(特にハンダ熱疲労寿命)が著しく低下するという問題が発生する。この剥離の発生原因は次のように考えられる。

【0006】ハンダ7としてSn-Ag系ハンダを用いる場合、予めSn-PbやSn-Biめっきが施されたリード部6をフローハンダ付けする。この場合、プリント基板1の一面1aを上面として電子部品4のリード部6を貫通穴2へ挿入し、噴流ハンダ法によりハンダ付けを行う。すると、このめっき成分がSn-Ag系ハンダ7内に溶けだし、貫通穴2を通過してプリント基板1の上面1a側に溶け上がる。

【0007】それによって、Sn-Ag-Pb、Sn-Pb、Sn-BiといったSn-Ag系ハンダの融点よりも低い低融点相(低温相)がプリント基板1の上面1a側で発生する。すると、リード部6とハンダ7の熱収縮やハンダ7自身の凝固収縮によって、この低融点相の液体部分のハンダ7が、パッド部3から離れる方向へ引っ張られる。

【0008】そして、プリント基板1の上面1a側のパッド部3とハンダ7間で剥離を起こす。特に、図4に示す様に、応力が集中しやすい貫通穴2の開口縁部即ちプリント基板1の上面1aに形成されたパッド部3において、ハンダ剥離部Kが発生しやすい。

【0009】このようなハンダ付け部の剥離を抑制する方法としては、プリント基板の上面(電子部品の搭載面)側にパッド部を付けない構造がよく用いられており、この構造にすれば、上記剥離現象を大幅に抑制することが可能となるが、ハンダフィレット(プリント基板の上面のパッド部表面に広がったハンダ)が形成されなくなった分のしわ寄せがハンダ熱疲労寿命に来る。

【0010】つまり、プリント基板の上面のパッド部を単純に無くした構造では、ハンダフィレットが無くなった分、ハンダ全体の体積が小さくなる。そのため、ハンダにおけるストレス分散が小さくなり、市場で受ける温度サイクル環境下のハンダ接続寿命の耐久性が低下するといった新たな問題が生じてしまう。

【0011】また、プリント基板の板厚を薄くし上記の熱収縮差を低減する方法もよく用いられているが、現実的に板厚を薄くすると、ハンダ付け加工時にプリント基板に反り等が発生し故障を招きやすくなるため、好ましくない。

【0012】そこで、本発明は上記事情に鑑み、プリント基板に形成された貫通穴に電子部品のリード部を挿入し、貫通穴に位置するパッド部とリード部とをハンダ付けするようにした電子部品の実装構造において、電子部品をフローハンダ付けした直後に、プリント基板の上面側にてパッド部とハンダとの間で発生する剥離を適切に抑制し、ハンダ接続信頼性を確保することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、プリント基板(1)と、このプリント基板の一面(1a)側から他面(1b)側へ厚み方向に貫通する貫通穴(2)と、プリント基板における少なくとも貫通穴の内面に形成されたパッド部(3)と、リード部(6)を有する電子部品(4)とを備え、リード部が、プリント基板の一面側から貫通穴に挿入されており、リード部とパッド部とが、貫通穴の内部に配設されたハンダ(7)を介して接合されてなる電子部品の実装構造において、貫通穴は、プリント基板の厚み方向の途中部に段部(2a)を有し、この段部を境としてプリント基板の一面側の方がプリント基板の他面側よりも径が大きい形状となっていることを特徴としている。

【0014】本発明では、プリント基板の一面は、フローハンダ付けする場合に上面となる。そして、プリント基板の一面側に位置するハンダには、上述のように、リード部から溶けだしためっき成分等が溶け上がって低融点相が発生する。しかし、本発明によれば、貫通穴におけるプリント基板の一面(上面)側の部分の体積を大きくすることで、当該部分に位置するハンダの量を多くすることができるため、リード部からめっき成分等が溶け出しても低融点相の比率を低下することが可能となる。

【0015】また、プリント基板と電子部品との熱による変位差がハンダにストレスを発生させ熱疲労を受ける原因となるが、本発明では、貫通穴におけるプリント基板の一面側の部分に位置するハンダの量を多くすることで、当該部分のハンダに生じるストレスを相対的に小さくすることができるため、ハンダ熱疲労寿命を向上させることが可能となる。

【0016】従って、本発明によれば、電子部品をフローハンダ付けした直後に、プリント基板の上面側にてパッド部とハンダとの間で発生する剥離を適切に抑制し、ハンダ接続信頼性を確保することができる。

【0017】また、請求項2の発明では、パッド部(3)は、貫通穴(2)の内面及びプリント基板(1)の他面(1b)側における貫通穴の開口縁部にのみ形成されていることを特徴としている。それによれば、応力が集中しやすく剥離が発生しやすいプリント基板の上面には、パッド部が形成されないため、ハンダに加わる応力を分散させることができ、好ましい。

【0018】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る電子部品の実装構造の断面構成を模式的に示す図であり、図2は図1中の丸で囲んだA部拡大図である。なお、図1及び図2において、上記図4と同一部分には、図中、同一符号を付してある。

【0020】1は、プリント基板(プリント配線板)であり、エポキシ樹脂等よりなる基板本体の両面に配線パターンを形成すると共に、スルーホールめっきを形成してなるものである。このプリント基板1には、その一面1a側から他面1b側へ厚み方向に貫通する貫通穴(スルーホール)2が形成されている。

【0021】この貫通穴2は、プリント基板1の厚み方向の途中部に段部2aを有し、この段部2aを境としてプリント基板1の一面1a側の方がプリント基板1の他面1b側よりも径が大きい形状となっている。ここで、穴径の大きい部分を大穴部2b、穴径の小さい部分を小穴部2cとする。

【0022】そして、この貫通穴2における各部2a、2b、2cの内面には、パッド部(配線パッド)3が形成されている。また、パッド部3は、貫通穴2の内面からプリント基板1の他面1bにおける貫通穴2の開口縁部に渡っても連続して形成されている。

【0023】この貫通穴2及びパッド部3は、上記スルーホールめっきにより形成される。即ち、小穴部2cの径に対応したドリルをプリント基板1の板厚方向に貫通させることで、小穴部2cを形成し、次に、大穴部2bの径に対応したドリルを用いて、プリント基板1の一面1aから板厚の途中(例えば、板厚の半分程度)まで穴空けることで、大穴部2bを形成する。こうして、貫通穴2が出来上がる。

【0024】その後、出来上がった貫通穴2に対してCu等の導体をめっきすることにより、パッド部3が形成される。なお、小穴部2cをドリル等で貫通して形成し、めっき後にボンチ等を用いて、プリント基板1の一面1aから段差をつけることによっても、図1及び図2に示す貫通穴2及びパッド部3を形成することができる。

【0025】4は、電子部品であり、本体部5とこの本体部5から外方へ延びるリード部6とを有し、リード部6は、プリント基板1の一面1a側から貫通穴2に挿入されている。このように、本実施形態の電子部品4は、いわゆるリード挿入部品であり、スルーホール実装型の電子部品であれば良く、特に限定されるものではない。

【0026】例えば、電子部品4としては、DIP(デュアルインラインパッケージ)、SIP(シングル

ーインライナーパッケージ)、PGA(ピン・グリッド・アレイ)等の半導体パッケージや、抵抗またはコンデンサ等の素子等を採用することが出来る。

【0027】そして、リード部6とパッド部3とは、貫通穴2の内部に配設されたハンダ7を介して接合されている。ここで、ハンダ7は、Sn-Ag系のハンダ材料よりなり、リード部6は例えばCuやFe等の導体金属等より構成され、Sn-Ag系のハンダ7との接合性等の面から、リード部6の表面にはSn-PbやSn-Biめっきが施されている。このハンダ7は、噴流ハンダ法により設けることができる。

【0028】なお、リード部6、貫通穴2の各寸法は、一般にリード部6を基準として決められる。図2に示す様に、リード部6の径をD1としたとき、小穴部2cの径D2は、D1+0.5mm程度であり、大穴部2bの径D3は、小穴部2cの径D2の2倍程度である。

【0029】例えば、リード部6の線径D1がφ0.6mmのとき、小穴部2cの径D2はφ1.1mm、大穴部2bの径D3は2.2mmとすることができる。また、プリント基板1の板厚は、例えば1.2mm~1.6mm程度とすることができる。

【0030】かかる実装構造は、電子部品4のリード部6を、プリント基板1の一面1a側から貫通穴2へ挿入した後、噴流ハンダ法によりハンダ7を配設し、フローハンダ付けを行うことにより、作られる。これにより、ハンダ7の濡れ性から、パッド部3の表面にハンダ7が濡れ広がることにより、貫通穴2の内部及び他面2b側の開口縁部にハンダ7が配設される。

【0031】ところで、本実施形態によれば、プリント基板1の一面1aは、フローハンダ付けする場合に上面となり、リード部6から溶けだしためっき成分等が、プリント基板1の一面1a側に位置するハンダ7に溶け上がって低融点相が発生する。しかし、プリント基板1の一面(上面)1a側の大穴部2bの体積を大きくすることで、大穴部2b内に位置するハンダ7の量を多くすることができるため、リード部6からめっき成分等が溶け出しても、大穴部2b内に位置するハンダ7における低融点相の比率を低下させることが可能となる。

【0032】また、プリント基板1と電子部品4との熱による変位差がハンダ7にストレスを発生させ熱疲労を受ける原因となるが、プリント基板1の一面1a側の大穴部2b内に位置するハンダ7の量を多くすることで、大穴部2bのハンダ7に生じるストレスを相対的に小さく

くすることができるため、ハンダ熱疲労寿命を向上させることが可能となる。

【0033】従って、本実施形態によれば、電子部品4をフローハンダ付けした直後に、プリント基板1の上面1a側にてパッド部3とハンダ7との間で発生する剥離を適切に抑制し、ハンダ接続信頼性を確保することができる。

【0034】また、本実施形態によれば、パッド部3は、貫通穴2の内面及びプリント基板1の他面1b側における貫通穴2の開口縁部にのみ形成されている。それによれば、応力が集中しやすく剥離が発生しやすいプリント基板1の一面1a(つまり、プリント基板の上面)には、パッド部が形成されないため、ハンダ7に加わる応力を分散させることができ、好ましい。

【0035】(他の実施形態)なお、上記実施形態では、パッド部3は、貫通穴2の内面及びプリント基板1の他面1b側における貫通穴2の開口縁部にのみ形成されているが、従来と同様に、プリント基板1の一面1a側における貫通穴2の開口縁部にも形成されていてもよい。ただし、この場合、図3に示す様に、ハンダレジスト8でプリント基板1の一面1a上のパッド部3を覆うことにより、ハンダ7の形状を上記図1、図2と同様にすることができる。

【0036】以上、本発明は、プリント基板のスルーホールめっきに、Sn-PbめっきやSn-Biめっきが施されたリード部を挿入し、Sn-Ag系ハンダでハンダ付けする場合に、プリント基板の上面で発生する剥離を抑制するという効果を持つものであるが、Sn-Ag系ハンダ以外でハンダ付けする場合に適用してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る電子部品の実装構造の断面構成を模式図である。

【図2】図1中の丸で囲んだA部拡大図である。

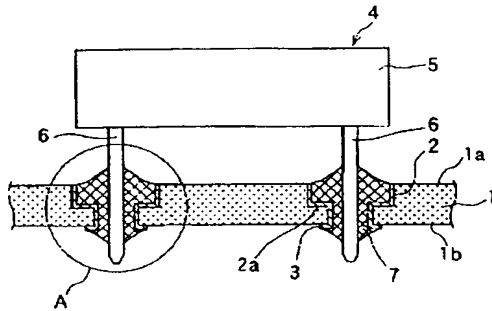
【図3】本発明の他の実施形態を示す概略断面図である。

【図4】従来の一般的な電子部品の実装構造を示す模式的断面図である。

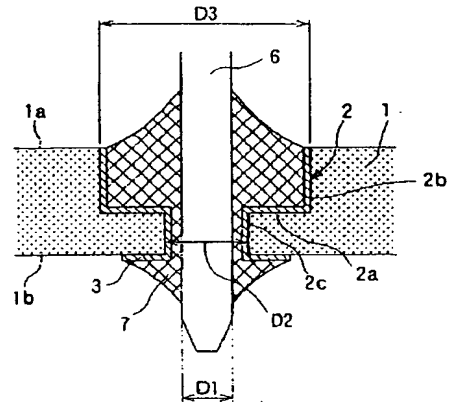
#### 【符号の説明】

1…プリント基板、1a…プリント基板の一面、1b…プリント基板の他面、2…貫通穴(スルーホール)、2a…段部、3…パッド部、4…電子部品、6…リード部、7…ハンダ、

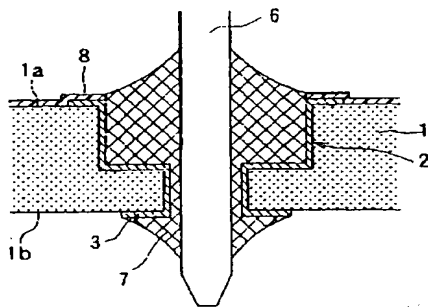
【図1】



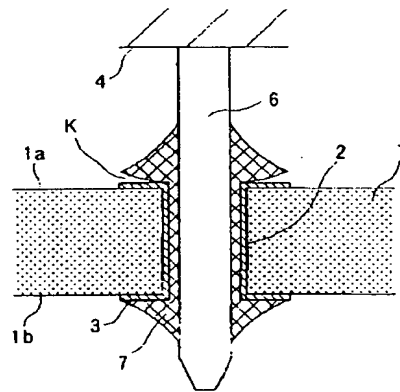
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4E351 BB01 BB24 BB31 DD05 DD12  
DD24 GG15  
5E319 AA02 AA07 AB03 BE08 CC24  
5E336 AA01 BB02 BB15 BC05 BC12  
BC15 CC01 EE02 GG05 GG16  
5E338 AA02 BB04 BB14 BB25 BB75  
CC01 CD33 EE51

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**